

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-105552

(43)Date of publication of application : 21.04.1995

---

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

---

(21)Application number : 05-265523

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.09.1993

(72)Inventor : KUBO TAKESHI

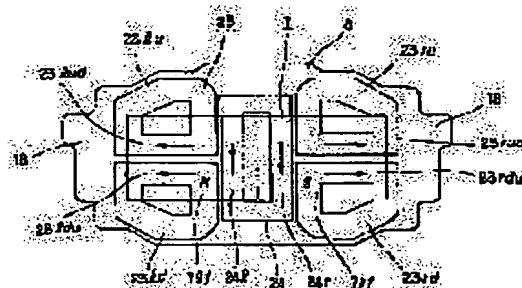
---

## (54) BIAXIAL ACTUATOR FOR OPTICAL PICKUP DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To miniaturize a device and to make driving efficiency excellent by contriving positional relation between the tracking coil or the focusing coil of a biaxial actuator and a magnet.

CONSTITUTION: This actuator is provided with the tracking coil 24 wound round so that the directions of currents flowing to two opposed sides (the left side of the tracking coil and the right side of the tracking coil) 24l and 24r may be opposite, and the magnet 7 oppositely arranged to the tracking coil. Then, it is magnetized so that the polarity of the magnet may be different between parts opposed to two sides of the tracking coil (the left side front surface of the magnet and the right side front surface of the magnet) 7l and 7rf.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.12.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

**BEST AVAILABLE COPY**

(11)特許出願公開番号

特開平7-105552

(43)公開日 平成7年(1995)4月21日

### 技術表示箇所

**D 9368-5D**

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 11 頁)

(71)出願人 000002185

東京都品川区北品川6丁目7番35号

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
株式会社内

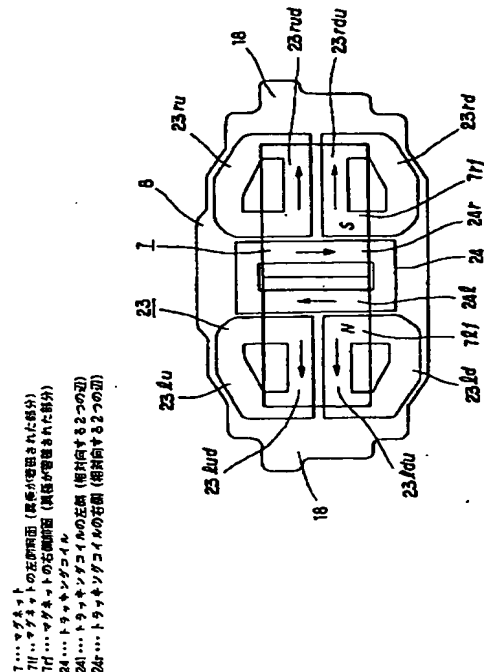
(74)代理人 弁理士 小松 祐治

(54)【発明の名称】 光学ピックアップ装置の2軸アクチュエータ

(57) 【要約】

【目的】 2軸アクチュエータのトラッキングコイル又はフォーカシングコイルとマグネットとの位置関係を工夫することにより小型化を図ると共に、駆動効率を良好にする。

【構成】 対向する２つの辺（トラッキングコイルの左側、トラッキングコイルの右側）２４ｌ、２４ｒに流れる電流の向きが反対になるように巻回したトラッキングコイル２４と、該トラッキングコイルに対置したマグネット７とを備え、該マグネットの極性がトラッキングコイルの上記２つの辺にそれぞれ対向する部分（マグネットの左側前面、マグネットの右側前面）７ｌｆ、７ｒｆにおいて異なるように着磁する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに略平行に対向する2つの辺を有しこれら2つの辺に流れる電流の向きが反対になるように巻回されたフォーカシングコイル又はトラッキングコイルと、該フォーカシングコイル又はトラッキングコイルに対置されたマグネットとを備え、該マグネットはその極性がフォーカシングコイル又はトラッキングコイルの上記2つの辺にそれぞれ対向する部分において異なるようにされたことを特徴とする光学ピックアップ装置の2軸アクチュエータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は新規な光学ピックアップ装置の2軸アクチュエータに関する。詳しくは、2軸アクチュエータのトラッキングコイル又はフォーカシングコイルとマグネットとの位置関係を工夫することにより小型化を図ると共に、駆動効率を良好にすることができると新規な光学ピックアップ装置の2軸アクチュエータを提供しようとするものである。

## 【0002】

【従来の技術】光学ピックアップ装置の2軸アクチュエータにおいては、1乃至複数のトラッキングコイル及び／又はフォーカシングコイルに対してその対向面が単一の極に着磁されたマグネットを配置したものが一般的であった。

【0003】図12乃至図14は従来の光学ピックアップ装置の2軸アクチュエータの一例aを示すものである。

【0004】2軸アクチュエータaは矩形をした稍厚目の板状のベース基板bと、該ベース基板bの一端部から突設されたプリント基板cにその一端が支持された4本の平行リンクd、d、・・・と、該平行リンクd、d、・・・の遊端間に支持されると共に対物レンズeを保持するレンズ保持部材fと、該レンズ保持部材fに装着されたアクチュエータ用のフォーカシングコイルg及びトラッキングコイルh、hと、上記ベース基板b上に装着されると共にフォーカシングコイルg及びトラッキングコイルh、hの一部を両側から挟むように配置されたU字状をしたヨークiと、該ヨークiに装着されたマグネットj等から成る。

【0005】ベース基板bは非磁性材料から成り、その長手方向の他端側部分には透孔kが形成されている。

【0006】平行リンクd、d、・・・は導電性を有する金属材料から成り、上述のようにレンズ保持部材fを支持すると共に、プリント基板c上の所定の回路パターンと上記フォーカシングコイルg及びトラッキングコイルh、hとの間を電氣的に接続し、フォーカシングコイルg及びトラッキングコイルh、hへの給電を行うようになっている。

【0007】レンズ保持部材fは稍厚目の略矩形状の板状

2

をした非磁性材料から成り、レンズ保持部材fの長手方向における他端に寄った位置に上記対物レンズeが支持され、また、その略中央部に比較的大きく開口した矩形の孔lが形成されている。

【0008】そして、このようなレンズ保持部材fは4本の平行リンクd、d、・・・を介して上記プリント基板cに支持された状態で、上記ベース基板bと略平行に位置されると共に、上記対物レンズeがベース基板bの透孔kの上方に位置され、また、上記ヨークiの相対向する2つの片（以下、それぞれ「内ヨーク」、「外ヨーク」という。）m、nが矩形孔l内に稍余裕をもった状態で位置される。尚、ヨークiのうち、プリント基板c側の片が内ヨークmであり、対物レンズe側の片が外ヨークnである。

【0009】ヨークiは磁性材料から成る板状部材をU字状に折り曲げて形成され、上記ベース基板bの略中央部に上方に向かって開口する向きで、かつ、内ヨークmと外ヨークnとがベース基板bの長手方向において離間するように配置されている。

【0010】マグネットjは内ヨークmの内側面に装着され、マグネットjは外ヨークに対向する面が単一の極に着磁され、従って、マグネットj-内ヨークm-内ヨークmと外ヨークnとの連結部分-外ヨークn-外ヨークnとマグネットjとの間の間隙-マグネットjという磁気回路が形成され、マグネットjと外ヨークnとの間に生じた磁界oにおける磁束の向きは一方向のみである。

【0011】フォーカシングコイルgは銅線を四角筒状に巻回して成り、平面で見て4つの辺のうち3つの辺がレンズ保持部材fの上記矩形孔lの内周面のうち対物レンズe側の内面を除く内面に貼着され、これにより、フォーカシングコイルgの対物レンズe側の一辺pは矩形孔lの相対向する2つの面と面とを架け渡すように位置され、該部分pが上記磁界o内に位置されるようになっている。

【0012】トラッキングコイルh、hは銅線を矩形の渦巻状に巻回して成り、フォーカシングコイルgのうち上記磁界o内に位置された一辺pの外側面に横方向に並ぶように、かつ、各トラッキングコイルh、hの隣接する側の一辺q、qだけが上記マグネットjに対向するように取り付けられ、これにより、2つのトラッキングコイルh、hの隣接する2つの辺q、qが上記磁界o内に位置されるようになっている。また、トラッキングコイルh、hの上記一辺qとqはトラッキングコイルh、hに給電したときに同一方向に電流が流れるようになっている。

【0013】図14(a)はフォーカシングコイルgの上記一辺pとマグネットjとの位置関係を、また、図14(b)はトラッキングコイルh、hの上記一辺q、qとマグネットjとの位置関係を示したものである。

3

【0014】しかし、フォーカシングコイルgに給電すると、上記磁界o内に位置されたフォーカシングコイルgの上記一辺pとマグネットjとの間にその電流の向きに応じた上方又は下方へ向かう移動力が生じ、これにより、レンズ保持部材fがベース基板bに対して上下方向（フォーカシング方向）に移動される。

【0015】また、トラッキングコイルh、hに給電すると、上記磁界o内に位置されたトラッキングコイルh、hの上記一辺q、qとマグネットjとの間にその電流の向きに応じた左方又は右方へ向かう移動力が生じ、これによりレンズ保持部材fがベース基板bに対して水平方向（トラッキング方向）に移動するようになってい

【0016】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記した従来の光学ピックアップ装置の2軸アクチュエータaにあっては、マグネットjの各コイルg、h、hに対向する面が単一の極で、また、磁界o内に位置する各コイルg、h、hはこれらの一部（上記一辺p、q、q）のみで、他の3辺は磁界o内にないため、他の3辺が駆動力には寄与しない無効導体部分となっており、駆動効率が悪いという問題があった。

【0017】2軸アクチュエータaの駆動効率が悪いと、2軸アクチュエータaの駆動電圧を高くしなければ安定性を欠き、僅な電圧低下でも、2軸アクチュエータの動作が安定しなくなるという問題が生ずる。

【0018】また、各コイルg、h、hにおいて無効導体部分が多いということは、2軸アクチュエータaの小型化が図れないと共に、2軸アクチュエータaのうち可動部（主に、レンズ保持部材f、対物レンズe、フォーカシングコイルg及びトラッキングコイルh、h）の重量が重くなり、レスポンス特性が悪くなるという問題があった。

【0019】更に、マグネットjの各コイルg、h、hに対向する面が単一の極であり、磁束の向きが一方であるため、該マグネットjから出るすべての磁束（総磁束）を内ヨークmから外ヨークnまで通過させるためには、ヨークの磁束に対して直交する方向で切った断面積を大きく、即ち、肉厚を厚くしなければ磁束密度が過飽和状態になってしまい、結局、小型化が図れないという問題があった。

【0020】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明光学ピックアップ装置の2軸アクチュエータは、上記した課題を解決するために、対向する2つの辺に流れる電流の向きが反対になるように巻回したフォーカシングコイル又はトラッキングコイルと、該フォーカシングコイル又はトラッキングコイルに対置したマグネットとを備え、該マグネットの極性がフォーカシングコイル又はトラッキングコイルの上記2つの辺にそれぞれ対向する部分にお

4

て異なるようにされたものである。

【0021】

【作用】従って、本発明光学ピックアップ装置によれば、マグネットをフォーカシングコイル又はトラッキングコイルにおける相対向する2つの辺にそれぞれ対向するようにしたので、フォーカシングコイル又はトラッキングコイルの磁界内に位置されない部分、即ち、駆動力には寄与しない無効導体部分を少なくすることができ、これにより、駆動効率の向上を図ることができ、2軸アクチュエータの動作を安定にすることができると共に、小型化を図ることができる。

【0022】また、無効導体部分をできるだけ少なくすることができたので、導体利用効率が良く、2軸アクチュエータのうち可動部を軽量にすることができ、2軸アクチュエータのレスポンス特性を向上させることができる。

【0023】更に、マグネットの各コイルにおける相対向する2つの辺にそれぞれ対向する部分においてその極性が異なるようにしたので、マグネットと外ヨークとの間には磁束の向きが異なる2つの磁界が形成され、内ヨーク及び外ヨーク内における磁束数を、同じ大きさであって各コイルとの対向面が単一の極に着磁されたマグネットを取着した場合（従来のもの）に比べ略半分にすることができ、よって、ヨーク及び外ヨークの肉厚を薄くすることができ、小型化を図ることができる。

【0024】

【実施例】以下に、本発明光学ピックアップ装置の2軸アクチュエータの詳細を添付図面に示した各実施例に従って説明する。

【0025】尚、第1の実施例1は1つの矩形に巻回されたトラッキングコイルの互いに略平行に対向する2つの辺（垂直方向に延びる2つの辺）のそれぞれに極性が異なるマグネットを各別に対置させたものである。

【0026】2軸アクチュエータ1は、磁性金属材料から成るベース基板2と、対物レンズ3を保持しベース部材2に平行リンク4、4、・・・を介して支持されたレンズ保持部材5と、上記ベース基板2に形成されたヨーク6と、該ヨーク6に取着されたマグネット7と、上記レンズ保持部材5に支持されたコイル基板8等から成

る。

【0027】ベース基板2は平面形状で略矩形を為し、その前端部の両側寄りの位置に前端縁（図1における右斜め下方へ向かう方向を前側とし、左斜め上方へ向かう方向を後側とする。また、右斜め上方へ向かう方向を左側とし、また、左斜め下方へ向かう方向を右側とする。以下の説明において向きを示すときはこの方向によるものとする。）に開口するように2本のスリットが形成され、これら2つのスリットの間の部分を切り起こして上記ヨーク6のうちの外ヨーク9が形成され、また、該外ヨーク9とベース基板2の後端縁との間の部分に外ヨー

5

ク 9 側に開口する向きのコ字状にスリットが形成され、該スリットに囲まれた部分を切り起こすことによりヨーク 6 のうちの内ヨーク 10 が形成されており、これら外ヨーク 9 と内ヨーク 10 との間に適宜な間隔が形成されている。

【0028】マグネット 7 は横長な矩形の板状をしており、その長手方向と表裏において異極がそれぞれ着磁されている。即ち、マグネット 7 の左側部分 7 l の前面（反ヨーク貼着面）7 l f とマグネット 7 の右側部分 7 r の背面（ヨーク貼着面）7 r b とが、例えば、N 極に、また、マグネット 7 の右側部分 7 r の前面（反ヨーク貼着面）7 r f とマグネット 7 の左側部分 7 l の背面（ヨーク貼着面）7 l b とが S 極になるように着磁されており、このようなマグネット 7 は上記内ヨーク 10 の外ヨーク 9 に対向する面に貼着され、これにより、マグネット左側部分 7 l - マグネット左側部分 7 l と外ヨーク 9 の左側部分との間の間隔 - 外ヨーク 9 の左側部分 - 外ヨーク 9 の右側部分 - 外ヨーク 9 の右側部分とマグネット右側部分 7 r との間の間隔 - マグネット右側部分 7 r - 内ヨーク 10 の右側部分 - 内ヨーク 10 の左側部分 - マグネット左側部分 7 l という磁気回路が形成され、マグネット 7 と外ヨーク 9 との間にはその左側と右側とに磁束の向きが異なる 2 つの磁界 11 l、11 r が生じる。

【0029】これにより、内ヨーク 10 及び外ヨーク 9 内における磁束数は、2 極分割されていない同じ大きさのマグネットが取着された場合（従来のもの）と比較して略半分となり、よって、ヨーク 10 及び外ヨーク 9 の肉厚を薄くすることができる。

【0030】尚、マグネット 7 は 1 つの磁性体にその表裏で極性が相違し、かつ、長さ方向においても極性が異なるように着磁したものについて説明したが、これに限らず、表裏で極性が異なる 2 つのマグネットをその極性が面方向で異なるように左右に並べて配列しても良い。

【0031】12 はベース基板 2 の後端部に立設された 2 軸ホルダーであり、絶縁材料から成る横長な矩形の板状をしており、その左右両端寄りの位置に縦方向に延びるスリット 12 a、12 a がその上端に開口するように形成されている。

【0032】平行リンク 4、4、・・・は導電性を有する金属線材から成り、矩形のプリント基板 13 の四隅に植設されており、該プリント基板 13 は 4 本の平行リンク 4、4、・・・が前方へ延びる向きで 2 軸ホルダー 12 の背面に貼り合せるように取着される。

【0033】そして、各平行リンク 4、4、・・・は上記 2 軸ホルダー 12 のスリット 12 a、12 a 内を通され、該スリット 12 a、12 a 内に接着剤が充填されて、2 軸ホルダー 12 に支持される。

【0034】レンズ保持部材 5 は絶縁材料から成る板状を為し、平面で見てその後半分が略矩形状を為し、その

6

前半分の左右側縁が前方へ行くに従い中央に偏倚するような形状をしており、その略中央部に左右方向に長い矩形状の孔 14 が形成され、また、前端部に上記対物レンズ 3 が支持されている。

【0035】レンズ保持部材 5 に形成された矩形状孔 14 はその大きさが上記外ヨーク 9、内ヨーク 10、マグネット 7 及び外ヨーク 9 とマグネット 7 との間の間隔を合わせた平面形状より一回り大きく形成されており、レンズ保持部材 5 が上記平行リンク 4、4、・・・に支持された状態で、矩形状孔 14 内に外ヨーク 9、内ヨーク 10 及びマグネット 7 が位置される。

【0036】このようなレンズ保持部材 5 はその全体の厚さが上記平行リンク 4、4、・・・の上下に離間したもの同士の間の間隔よりも小さく形成されているが、矩形状孔 14 の左右両脇の部分のうち前側に稍寄った部分は他の部分よりも稍厚く上記上下に離間した平行リンク 4 と 4 との間の間隔と略同じに形成され、また、矩形状孔 14 より後側の部分であって、左右に離間した平行リンク 4 と 4 との間の間隔よりも稍狭い部分 15 は下方へ稍厚く形成されている。

【0037】そして、上記矩形状孔 14 の両脇の厚肉部分は平行リンク 4、4、・・・の先端部が結合される被支持部 16、16 とされ、また、矩形状孔 14 の後側の厚肉部 15 は当該レンズ保持部材 5 の重量バランスをとるためのバランサー部とされている。バランサー部 15 は、後述するように当該レンズ保持部材 5 の重心とコイル基板 8 による駆動中心とを一致させるようにその大きさが決定される。

【0038】17、17 は上記矩形状孔 14 の上記被支持部 16、16 に対応した部分を上下に貫通するように切り欠いて形成された切欠部である。

【0039】コイル基板 8 は略矩形状でその四隅が斜めに切り欠かれた如き形状を為し、更に、左右両側縁が左方及び右方に僅かに突き出して被嵌合部 18、18 とされ、該被嵌合部 18、18 が矩形状孔 14 の上記切欠部 17、17 に嵌合されることによってコイル基板 8 は矩形状孔 14 内に位置され、その状態で、被嵌合部 18、18 の上下両端縁は被支持部 16、16 の上面又は下面から上方又は下方へ僅かに突出して位置される。

【0040】コイル基板 8 は 4 枚の薄肉のプリント基板 8 a、8 b、8 c、8 d を重ね合わせて形成され、各薄肉のプリント基板 8 a、8 b、8 c、8 d にはフォーカシングコイル要素 19、19、・・・及びトラッキングコイル要素 20、20、・・・が回路パターンとして形成されている。

【0041】尚、4 枚のプリント基板 8 a、8 b、8 c、8 d に形成された各回路パターンは略同じ形状に形成されているため、一のプリント基板 8 a についてのみ説明を行い、他のプリント基板 8 b、8 c、8 d についての説明は省略する。

7

【0042】薄肉のプリント基板8aの中央部には縦長な矩形の渦を巻くように回路パターンが形成されてトラッキングコイル要素20が形成され、また、トラッキングコイル要素20を取り囲むようにその四隅には矩形の角部を斜めに切除したような異形状に渦を巻くように回路パターンが形成されてフォーカシングコイル要素19、19、・・・が形成され、これら4つのフォーカシングコイル要素19、19、・・・は薄肉プリント基板8aの中心を中心とする点対称になるように配列されている。

【0043】21、21、・・・は薄肉プリント基板8aの各所に形成されたスルーホールであり、4枚の薄肉プリント基板8a、8b、8c、8dを重ね合わせたときに一の薄肉プリント基板8のフォーカシングコイル要素19、19、・・・又はトラッキングコイル要素20と他の薄肉プリント基板8のフォーカシングコイル要素19、19、・・・又はトラッキングコイル要素20とをそれぞれ接続するためのものである。

【0044】22、22は薄肉プリント基板8aの左側の被嵌合部18に対応した位置の上端部及び下端部に回路パターンによりそれぞれ形成された給電端子であり、フォーカシングコイル23とトラッキングコイル24に各別に給電するためのものである。尚、この給電端子22、22は、第1層の薄肉プリント基板8aと第4層の薄肉プリント基板8dのみに形成されており、コイル基板8としては、フォーカシングコイル23用に2つの給電端子22au（第1層の薄肉プリント基板8aの左側の上部）、22du（第4層の薄肉プリント基板8dの右側の上部）が、また、トラッキングコイル20用に2つの給電端子22ad（第1層の薄肉プリント基板8aの左側の下部）、22dd（第4層の薄肉プリント基板8dの右側の下部）が形成される。

【0045】このような薄肉プリント基板8a、8b、8c、8dが重ね合わされてコイル基板8が形成され、また、各フォーカシングコイル要素19、19、・・・又はトラッキングコイル要素20、20、・・・が上記スルーホール21、21、・・・にメッキが施されて電氣的接続が図られ、これにより、フォーカシングコイル要素19、19、・・・が1つのフォーカシングコイル23を、また、トラッキングコイル要素20、20、・・・が1つのトラッキングコイル24を構成するようになっている。

【0046】このようなコイル基板8が装着されたレンズ保持部材5はその被支持部16、16が上下に対向する平行リンク4、4の先端間に挟持されるように位置され、平行リンク4、4、・・・の先端部とコイル基板8の両被嵌合部18、18の上下両端縁とがそれぞれ半田付けにより結合され、これにより、コイル基板8に形成された上記給電端子22、22、・・・と平行リンク4、4、・・・との電氣的接続が図られ、また、レンズ

8

支持部材5はその被支持部16、16に半田が盛られることによりコイル基板8と結合されると共に平行リンク4、4、・・・の先端間に装着され、ベース基板2に対して上下方向及び水平方向に移動自在に支持される。尚、コイル基板8はレンズ保持部材5の切欠部17、17に予め接着剤により装着しておいても良い。

【0047】そして、レンズ保持部材5が平行リンク4、4、・・・を介してベース基板2に支持された状態で、上記コイル基板8は、マグネット7と外ヨーク9との間、即ち、磁界11内にマグネット7及び外ヨーク9に接触しないように近接して位置される。

【0048】また、レンズ保持部材5はこれに外力が加わっていない状態においては、フォーカシングコイル23のうち左上に位置する部分23luの下側部分23lud及び左下に位置する部分23ldの上側部分23lduとトラッキングコイル24のうち左側部分24lとがマグネット7の左側部分7lの前面7lfに対向し、また、フォーカシングコイル23のうち右上に位置する部分23ruの下側部分23rud及び右下に位置する部分23rdの上側部分23rduとトラッキングコイル24のうち右側部分24rとがマグネット7の左側部分7rの前面7rfに対向するようになっている（図8参照）。

【0049】しかして、フォーカシングコイル23に給電されると、フォーカシングコイル23のうち左上に位置する部分23luの下側部分23ludと左下に位置する部分23ldの上側部分23lduとに同じ方向、例えば、左方に向う電流が流れ、かつ、フォーカシングコイル23のうち右上に位置する部分23ruの下側部分23rudと右下に位置する部分23rdの上側部分23rduとが上記左側の部分23lud及び23lduとは逆の方向、即ち、右方に向う電流が流れるようになっている、これらがそれぞれ対向するマグネット7l、7rの極性が異なるため、コイル基板8としては同じ方向への移動力が生じ、レンズ保持部材5はベース基板2に対して上下方向、即ち、フォーカシング方向へ移動されることになる。

【0050】また、トラッキングコイル24に給電されると、トラッキングコイル24の左側部分24lと右側部分24rとに異なった方向へ向かって電流が流れるが、左側部分24lと右側部分24rとはそれぞれ異なった極性のマグネット7l、7rに対向しているため、コイル基板8としては同じ方向への移動力が生じ、レンズ保持部材5はベース基板2に対して水平方向、即ち、トラッキング方向へ移動されることになる。

【0051】また、フォーカシングコイル23に給電することにより生ずる駆動力の中心とトラッキングコイル24に給電することにより生ずる駆動力の中心はこれらコイル23、24が略同一平面上に、かつ、それぞれがコイル基板8の中心を中心として点対称に形成されてい

50

9

るため、略同一点となり、フォーカシング方向への移動とトラッキング方向への移動とで駆動中心が一致する。また、その駆動中心は、コイル基板 8 の略重心となるため、レンズ保持部材 5 の全体の重心をコイル基板 8 の重心と一致するように上記バランサー部 15 の大きさを決定することにより、レンズ保持部材 5 の動作を安定させることができる。

【0052】従って、上記第 1 の実施例によれば、トラッキングコイル 24 のうち上側部分及び下側部分のみを無効導体部分とし、トラッキングコイル 24 の多くを有効導体部分としてトラッキング方向への移動力の発生に寄与させることができる。

【0053】図 9 乃至図 11 は本発明光学ピックアップ装置の 2 軸アクチュエータの第 2 の実施例 1A を示すもので、この第 2 の実施例が上記第 1 の実施例 1 と相違するところは、コイル基板におけるフォーカシングコイル、トラッキングコイルの形状及びマグネットの極性並びにこれらの位置関係のみである。よって、第 2 の実施例 1A に関して上記 2 軸アクチュエータ 1 と同様な部分については該 2 軸アクチュエータ 1 における同様な部分に付した符号と同じ符号を付すことによりその説明を省略する。

【0054】尚、第 2 の実施例 1A は 1 つの矩形に巻回されたフォーカシングコイルの互いに略平行に対向する 2 つの辺（水平方向に延びる 2 つの辺）に各別に対向する部分の極性が異なるマグネットを対置したものである。

【0055】25 はコイル基板であり、上記第 1 の実施例と同様に 4 枚の薄肉のプリント基板を重ね合わせて形成され、各薄肉のプリント基板の回路パターンによるフォーカシングコイル要素及びトラッキングコイル要素の形状が略同じなので、第 1 層の薄肉プリント基板 25a のみについて説明し、他層の薄肉プリント基板についてはその説明を省略する。

【0056】26 はフォーカシングコイル要素であり、薄肉プリント基板 25a の略中央部に正方形に渦を巻くように回路パターンにより形成されている。

【0057】27、27、・・・はトラッキングコイル要素であり、薄肉プリント基板 25a の上記フォーカシングコイル要素 26 の左右両脇でかつその上下の 4 箇所（図 9 参照）に矩形の一边が円弧状をした異形状に渦を巻くように回路パターンにより形成され、また、各トラッキングコイル 27 の円弧状をした辺は左右外側に位置し該辺に対向した辺が上記フォーカシングコイル要素 16 の左右辺（垂直方向に延びる辺）に隣接されている。また、これら 4 つのトラッキングコイル要素 27、27、・・・は薄肉プリント基板 25a の中心を中心とする点対称になるように配列されている。

【0058】そして、4 枚の薄肉プリント基板が重ね合わされてコイル基板 8 が形成され、また、各フォーカシ

10

ングコイル要素 26、26、・・・又はトラッキングコイル要素 27、27、・・・がスルーホール 21、21、・・・にメッキが施されて電氣的接続が図られ、これにより、フォーカシングコイル要素 26、26、・・・が 1 つのフォーカシングコイル 28 を、また、トラッキングコイル要素 27、27、・・・が 1 つのトラッキングコイル 29 を構成するようになっている。

【0059】マグネット 30 は横長な矩形の板状をしており、その上下方向と表裏において異極がそれぞれ着磁され、即ち、マグネット 30 の上側部分 30u の前面（反ヨーク貼着面）30uf とマグネット 30 の下側部分 30d の背面（ヨーク貼着面）30db とが、例えば、N 極に、また、マグネット 30 の下側部分 30d の前面（反ヨーク貼着面）30df とマグネット 30 の上側部分 30u の背面（ヨーク貼着面）30ub とが S 極になるように着磁されており、このようなマグネット 30 は上記内ヨーク 10 の外ヨーク 9 に対向する面に貼着され、これにより、マグネット上側部分 30u—マグネット上側部分 30u と外ヨーク 9 の上側部分との間の間隙—外ヨーク 9 の上側部分—外ヨーク 9 の下側部分—外ヨーク 9 の下側部分とマグネット下側部分 30d との間隙—マグネット下側部分 30d—内ヨーク 10 の下側部分—内ヨーク 10 の上側部分—マグネット上側部分 30u という磁気回路が形成され、マグネット 7 と外ヨーク 9 との間にはその上側と下側とに磁束の向きが異なる 2 つの磁界 31u、31d が生じる。

【0060】これにより、内ヨーク 10 及び外ヨーク 9 内における磁束数は、2 極分割されていない同じ大きさのマグネットが取着された場合（従来のもの）と比較して略半分となり、よって、ヨーク 10 及び外ヨーク 9 の肉厚を薄くすることができる。

【0061】そして、レンズ保持部材 5 はこれに外力が加わっていない状態においては、トラッキングコイル 29 のうち左上に位置する部分 29lu の右側部分 29lur 及び右上に位置する部分 29ru の左側部分 29rul とフォーカシングコイル 28 のうちの上側部分 28u とがマグネット 30 の上側部分 30u の前面 30uf に対向し、また、トラッキングコイル 29 のうち左下に位置する部分 29ld の右側部分 29ldr 及び右下に位置する部分 29rd の左側部分 29rdl とフォーカシングコイル 28 のうちの下側部分 28d とがマグネット 30 の下側部分 30d の前面 30df に対向するようになっている（図 10 参照）。

【0062】しかして、トラッキングコイル 29 に給電されると、トラッキングコイル 29 のうち左上に位置する部分 29lu の右側部分 29lur と右上に位置する部分 29ru の左側部分 29rul とに同じ方向、例えば、上方に向う電流が流れ、かつ、トラッキングコイル 29 のうち左下に位置する部分 29ld の右側部分 29ldr と右下に位置する部分 29rd の左側部分 29rdl

11

d1とに上記上側の部分29lur及び29rulとは逆の方向、即ち、下方に向う電流が流れるようになっており、これらがそれぞれ対向するマグネット30u、30dの極性が異なるため、コイル基板25としては同じ方向への移動力が生じ、レンズ保持部材5はベース基板2に対して左右方向、即ち、トラッキング方向へ移動されることになる。

【0063】また、フォーカシングコイル28に給電されると、フォーカシングコイル28の上側部分28uと下側部分28dとに異なった方向へ向かって電流が流れるが、上側部分28uと下側部分28dとはそれぞれ異なった極性のマグネット30u、30dに対向しているため、コイル基板25としては同じ方向への移動力が生じ、レンズ保持部材5はベース基板2に対して上下方向、即ち、フォーカシング方向へ移動されることになる。

【0064】従って、上記第2の実施例によれば、上記第2の実施例によれば、フォーカシングコイル28のうち、左側部分及び右側部分のみを無効導体部分とし、フォーカシングコイル28の多くを有効導体部分としてフォーカシング方向への移動力の発生に寄与させることができる。

【0065】

【発明の効果】以上に記載したところから明らかなように、本発明光学ピックアップ装置の2軸アクチュエータは、互いに略平行に対向する2つの辺を有しこれら2つの辺に流れる電流の向きが反対になるように巻回されたフォーカシングコイル又はトラッキングコイルと、該フォーカシングコイル又はトラッキングコイルに対置されたマグネットとを備え、該マグネットはその極性がフォーカシングコイル又はトラッキングコイルの上記2つの辺にそれぞれ対向する部分において異なるようにされたことを特徴とする。

【0066】従って、本発明光学ピックアップ装置によれば、マグネットをフォーカシングコイル又はトラッキングコイルにおける相対向する2つの辺にそれぞれ対向するようにしたので、フォーカシングコイル又はトラッキングコイルの磁界内に位置されない部分、即ち、駆動力には寄与しない無効導体部分を少なくすることができ、これにより、駆動効率の向上を図ることができ、2軸アクチュエータの動作を安定にすることができると共に、小型化を図ることができる。

【0067】また、無効導体部分をできるだけ少なくすることができたので、導体利用効率が良く、2軸アクチュエータのうち可動部を軽量にすることができ、2軸アクチュエータのレスポンス特性を向上させることができる。

【0068】更に、マグネットの各コイルにおける相対向する2つの辺にそれぞれ対向する部分においてその極性が異なるようにしたので、マグネットと外ヨークとの

12

間には磁束の向きが異なる2つの磁界が形成され、内ヨーク及び外ヨーク内における磁束数を、同じ大きさであって各コイルとの対向面が単一の極に着磁されたマグネットを取着した場合（従来のもの）に比べ略半分にすることができ、よって、ヨーク及び外ヨークの肉厚を薄くすることができ、小型化を図ることができる。

【0069】尚、上記各実施例においてはフォーカシングコイル及びトラッキングコイルをプリント基板に回路パターンを形成することにより形成したが、本発明はこれに限らず、銅線を矩形の渦巻状に巻回してフォーカシングコイル及び／又はトラッキングコイルを形成しても良く、要は、マグネットの極性をコイルの互いに略平行に対向する2つの辺にそれぞれ対向する部分において異なるようにすれば良い。

【0070】また、上記各実施例において示した各部の具体的な形状乃至構造は、本発明光学ピックアップ装置の2軸アクチュエータの実施に当たっての具体化のほんの一例を示したものにすぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならない。

【図面の簡単な説明】

【図1】図2乃至図8と共に本発明光学ピックアップ装置の2軸アクチュエータの第1の実施例を示すもので、本図は斜視図である。

【図2】平面図である。

【図3】図2のI I I—I I I線に沿う断面図である。

【図4】図5乃至図7と共に各層の薄肉プリント基板に形成した回路パターンによる各コイル要素を示すもので、本図は第1層のプリント基板の正面図である。

【図5】第2層のプリント基板の正面図である。

【図6】第3層のプリント基板の正面図である。

【図7】第4層のプリント基板の正面図である。

【図8】各コイルとマグネットとの位置関係を示す概略図である。

【図9】図10及び図11と共に、本発明光学ピックアップ装置の2軸アクチュエータの第2の実施例を示すもので、本図は中央縦断面図である。

【図10】第1層のプリント基板の正面図である。

【図11】各コイルとマグネットとの位置関係を示す概略図である。

【図12】従来の光学ピックアップ装置の2軸アクチュエータの一例を示す平面図である。

【図13】図12のX I I I—X I I I線に沿う断面図である。

【図14】各コイルとマグネットとの位置関係を示す概略図であり、(a)はフォーカシングコイルとマグネットとの関係を、(b)はトラッキングコイルとマグネットとの関係を、示したものである。

【符号の説明】

1 2軸アクチュエータ

7 マグネット

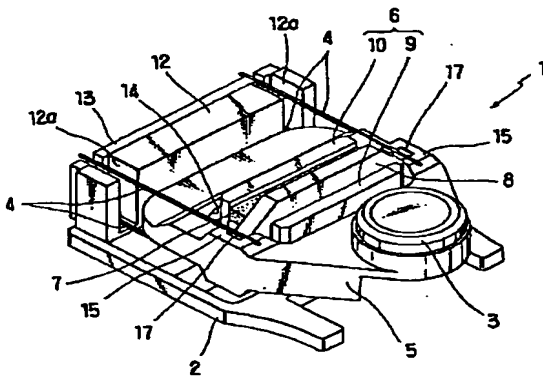


13

- 7 l f マグネットの左側前面（異極が着磁された部分）  
 7 r f マグネットの右側前面（異極が着磁された部分）  
 24 トラッキングコイル  
 24 l トラッキングコイルの左側（相対向する2つの辺）  
 24 r トラッキングコイルの右側（相対向する2つの辺）  
 1A 2軸アクチュエータ（第2の実施例）

【図1】

1... 2軸アクチュエータ  
 7... マグネット

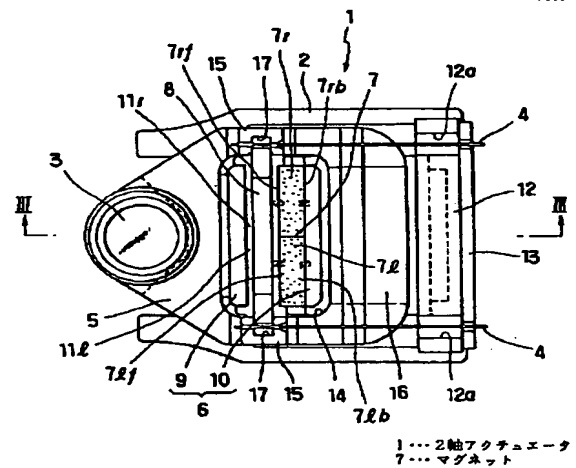


14

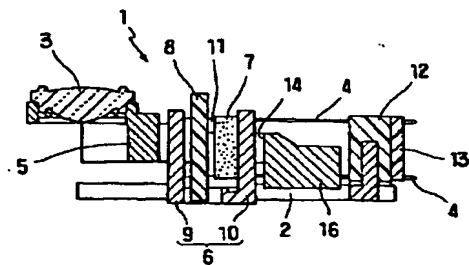
- \* 28 フォーカシングコイル  
 28 u フォーカシングコイルの上側（相対向する2つの辺）  
 28 d フォーカシングコイルの下側（相対向する2つの辺）  
 30 マグネット  
 30 u f マグネットの上側前面（異極が着磁された部分）  
 30 d f マグネットの下側前面（異極が着磁された部分）  
 \* 10 分)

【図2】

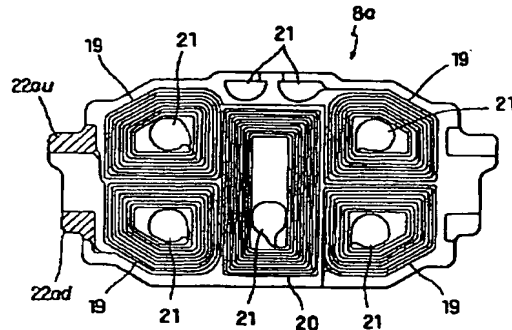
1... 2軸アクチュエータ  
 7... マグネット  
 7 l f マグネットの左側前面（異極が着磁された部分）  
 7 r f マグネットの右側前面（異極が着磁された部分）



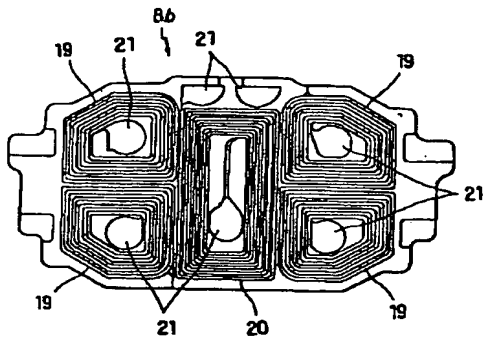
【図3】



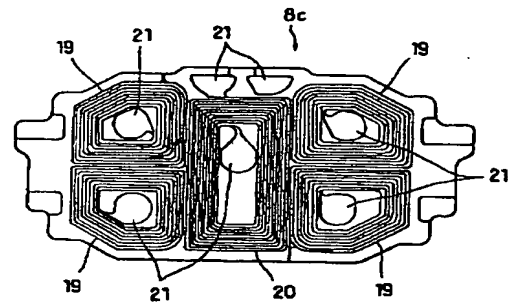
【図4】



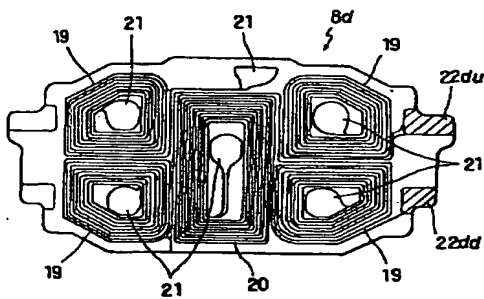
【図 5】



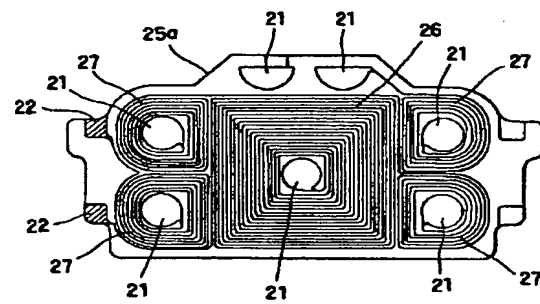
【図 6】



【図 7】

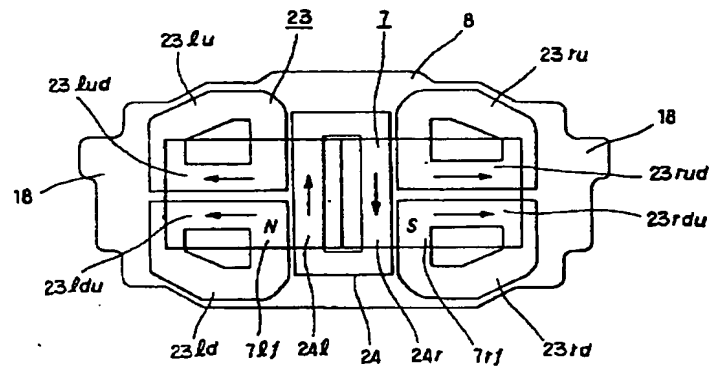


【図 10】



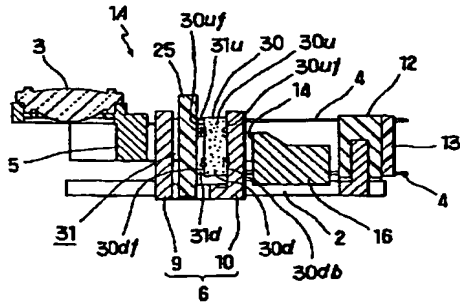
【図 8】

7...マグネット  
 7lf...マグネットの左側前面（裏面が省略された部分）  
 7rf...マグネットの右側前面（裏面が省略された部分）  
 24...トラッキングコイル  
 24l...トラッキングコイルの左側（相対向する2つの辺）  
 24r...トラッキングコイルの右側（相対向する2つの辺）



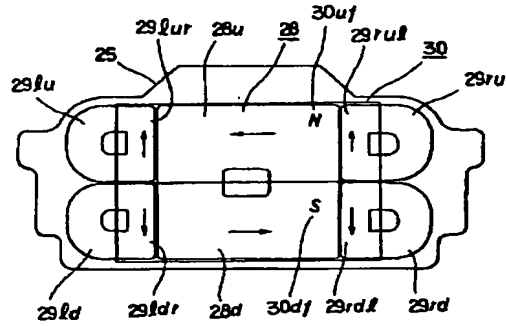
【図 9】

1A ... 2軸7クチュエータ (第2の実施例)  
 30 ... マグネット  
 30uf ... マグネットの上側前面 (異極が着磁された部分)  
 30df ... マグネットの下側前面 (異極が着磁された部分)

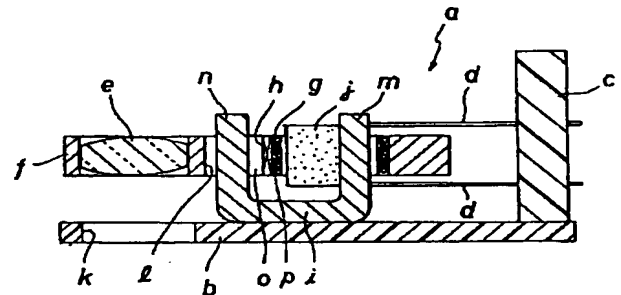


【図 11】

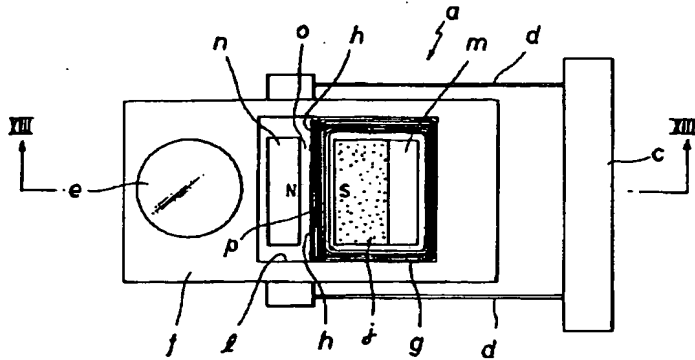
28u ... フェーシングコイルの上側 (相対向する2つの辺)  
 28d ... フェーシングコイルの下側 (相対向する2つの辺)  
 30 ... マグネット  
 30uf ... マグネットの上側前面 (異極が着磁された部分)  
 30df ... マグネットの下側前面 (異極が着磁された部分)



【図 13】

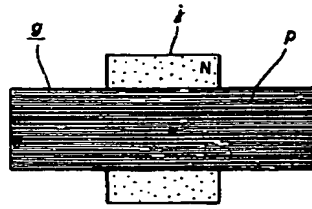


【図 12】

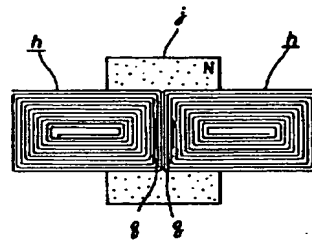


【図 14】

(a)



(b)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ ~~FADED TEXT OR DRAWING~~

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**